

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07112796
PUBLICATION DATE : 02-05-95

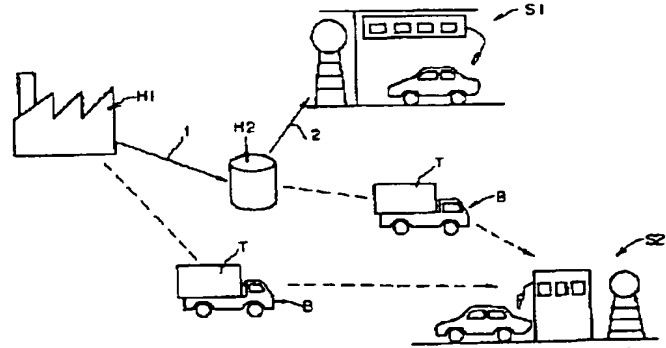
APPLICATION DATE : 19-10-93
APPLICATION NUMBER : 05284421

APPLICANT : MAZDA MOTOR CORP;

INVENTOR : HIRABAYASHI SHIGEFUMI;

INT.CL. : B67D 5/04 B60P 3/22 B60S 5/02

TITLE : HYDROGEN FEEDING SYSTEM,
HYDROGEN STORAGE STATION
STRUCTURE AND VEHICLE TO
CARRY HYDROGEN



ABSTRACT : PURPOSE: To transfer hydrogen safely by a large volume from a hydrogen storage station to a hydrogen feeding stand which feed hydrogen for a hydrogen automobile.

CONSTITUTION: Hydrogen storage stations H1, H2 which store a large volume of hydrogen are constituted of, e.g. a hydrogen manufacturing plant H1 itself. In order to feed hydrogen to a hydrogen automobile which runs with hydrogen as a fuel, a large number of hydrogen feeding stands S1 are provided at various locations. A tank T is loaded on a truck B, and in the tank T, a hydrogen- occluded alloy is filled. At the hydrogen storage stations H1 or H2, the hydrogen-storing alloy in the tank T is put under a condition in which the hydrogen-storing alloy well stores hydrogen. The tank T, i.e., the hydrogen-storing alloy which well occludes hydrogen, is carried to the hydrogen feeding stand S1 by the truck B.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-112796

(43)公開日 平成7年(1995)5月2日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 7 D 5/04	Z			
B 6 0 P 3/22	Z			
B 6 0 S 5/02				

審査請求 未請求 請求項の数53 F D (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平5-284421

(22)出願日 平成5年(1993)10月19日

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 水島 善夫

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 枝廣 毅志

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 和泉 知示

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(74)代理人 弁理士 村田 実

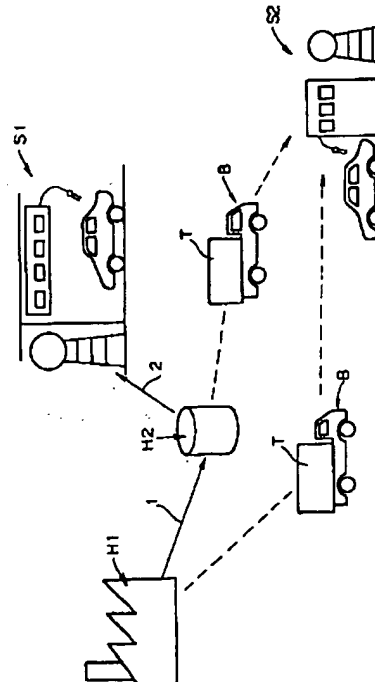
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 給水素システム、水素貯留ステーション構造および水素運搬車両

(57)【要約】

【目的】 水素貯留ステーションから、水素自動車に対して水素を供給するための給水素スタンドへの水素の移送を、大量かつ安全に行なえるようにする。

【構成】 水素を大量に貯留した水素貯留ステーションH1、H2が、例えば水素製造工場H1そのものにより構成される。水素を燃料として走行される水素自動車に対して水素を供給するために、給水素スタンドS1、S2が各地に多数設置される。トラックBにタンクTが搭載されて、このタンクT内に水素吸蔵合金が充填されている。水素貯留ステーションH1あるいはH2において、タンクT内の水素吸蔵合金が水素を十分吸蔵した状態とされる。タンクTつまり水素を吸蔵した水素吸蔵合金が、トラックBによって、給水素スタンドS1、S2まで運搬される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 水素を大量に貯留した水素貯留ステーションにおいて、水素吸蔵合金に水素を吸蔵させ、前記水素が吸蔵された水素吸蔵合金を車両で運搬することにより、前記水素貯留ステーションから、水素を燃料として走行される水素自動車に対して水素を供給するための給水素スタンドにまで水素を搬送する、ことを特徴とする給水素システム。

【請求項2】 請求項1において、水素が吸蔵された水素吸蔵合金をタンク内に充填した状態で、該タンクを前記車両で運搬することにより該水素吸蔵合金を運搬するもの。

【請求項3】 請求項2において、前記タンクが前記車両に対して積降ろし自在とされ、前記水素貯留ステーションにおいて、前記タンクが脱荷されてなる前記車両に対して、水素が吸蔵された水素吸蔵合金を充填してなるタンクがあらたに塔載されるもの。

【請求項4】 請求項2において、前記タンクが、水素吸蔵合金の出し入れが可能なように構成され、

前記水素貯留ステーションにおいて、前記車両に塔載されている水素吸蔵合金排出済みのタンクに対して、水素が吸蔵された水素吸蔵合金があらたに充填されるもの。

【請求項5】 請求項2において、前記水素貯留ステーションにおいて、前記車両に塔載されたタンクに対して水素ガスを供給することにより、該タンク内の水素吸蔵合金に水素があらたに吸蔵されるもの。

【請求項6】 請求項2において、前記車両に塔載されるタンクが、それぞれ独立された小容量の複数の小タンクとされて、前記各小タンクがそれぞれ該車両から積降ろし自在とされ、前記水素貯留ステーションにおいて、前記小タンクが脱荷された前記車両に対して、それぞれ水素が吸蔵された水素吸蔵合金を充填してなる複数の小タンクがあらたに塔載されるもの。

【請求項7】 請求項6において、前記車両が、個々独立した複数の収納部を有する収納ケースを塔載しており、前記複数の小タンクが、前記収納ケースの複数の収納部に1つずつ分割して収納された状態で、前記車両により運搬されるもの。

【請求項8】 請求項2において、前記車両が、前記タンクを塔載するトラックであるもの。

【請求項9】 請求項2において、水素が吸蔵された前記水素吸蔵合金を冷却しつつ、該水素吸蔵合金を前記車両によって運搬するもの。

【請求項10】 請求項2において、前記タンクを密閉状態に保持した状態で、前記車両によって該タンクの運搬が行なわれるもの。

【請求項11】 請求項2において、前記タンク内での水素吸蔵合金の大きな移動を防止しつつ、前記車両によって該タンクを運搬するもの。

【請求項12】 請求項2において、前記タンクが互いに独立した複数の小タンクに分割された状態で、前記車両によって運搬されるもの。

【請求項13】 請求項14において、前記水素吸蔵合金を前記複数の小タンク毎にそれぞれ独立して冷却しつつ、前記車両によって該複数の小タンクを運搬するもの。

【請求項14】 請求項1において、前記水素貯留ステーションが、水素製造工場であるもの。

【請求項15】 請求項1において、前記水素貯留ステーションが、水素製造工場とは離れた場所に設置されて、該水素製造工場からパイプラインによって水素が供給されるものとして設定されているもの。

【請求項16】 請求項2において、前記車両に塔載された水素が吸蔵された水素吸蔵合金から、前記給水素スタンドへの水素の供給が、該タンクそのものを該給水素スタンドに受け渡すことにより行なわれるもの。

【請求項17】 請求項2において、前記車両に塔載された水素が吸蔵された水素吸蔵合金から、前記給水素スタンドへの水素の供給が、該タンクを車両に残したまま該タンク内の水素吸蔵合金を該給水素スタンドに受け渡すことにより行なわれるもの。

【請求項18】 請求項2において、前記車両に塔載された水素が吸蔵された水素吸蔵合金から、前記給水素スタンドへの水素の供給が、該タンクを車両に残したまま、該タンク内の水素吸蔵合金から放出させた水素ガスを該給水素スタンドに受け渡すことにより行なわれるもの。

【請求項19】 水素を大量に貯留して、該貯留されていた水素を他の場所へ供給するための水素貯留ステーションにおいて、

車両に塔載された水素吸蔵合金を受け入れる搬入ステーションと、前記搬入ステーションで受け入れた水素吸蔵合金に水素を吸蔵させる吸蔵ステーションと、水素が吸蔵された水素吸蔵合金を車両に対して供給する搬出ステーションと、を備えていることを特徴とする水素貯留ステーション構造。

【請求項20】 請求項19において、前記車両から前記搬入ステーションへの水素吸蔵合金の搬入が、該車両に塔載されていて内部に水素吸蔵合金を

充填してなるタンク毎行なわれるもの。

【請求項21】請求項20において、前記搬入ステーションと吸蔵ステーションとの間に、前記タンクから水素吸蔵合金をとり出す排出ステーションが設けられ、

前記吸蔵ステーションと搬出ステーションとの間に、前記タンクに対して水素吸蔵合金を充填する充填ステーションが設けられているもの。

【請求項22】請求項19において、前記車両から前記搬入ステーションへの水素吸蔵合金の搬入が、該車両に搭載されていて内部に水素吸蔵合金を充填してなるタンクを車両に残したまま、該タンクから水素吸蔵合金のみを排出させることにより行なわれるもの。

【請求項23】請求項19において、前記搬入ステーションと吸蔵ステーションの間において、水素吸蔵合金が劣化していないか否かを検査する検査ステーションを備えているもの。

【請求項24】請求項19において、前記吸蔵ステーションの雰囲気、水素吸蔵合金の酸化を防止するための酸化防止雰囲気とされているもの。

【請求項25】請求項24において、前記吸蔵ステーションが、不活性ガスの雰囲気とされているもの。

【請求項26】請求項19において、前記吸蔵ステーションと排出ステーションとの間において、水素吸蔵合金に所定量水素が吸蔵されたか否かを検査する検査ステーションを備えているもの。

【請求項27】請求項19において、水素吸蔵合金を再生するための再生ステーションをさらに備えているもの。

【請求項28】請求項27において、前記再生ステーションにおいて再生された水素吸蔵合金が、前記吸蔵ステーションへと供給されるもの。

【請求項29】請求項19において、前記搬入ステーションに搬入された水素吸蔵合金が劣化していないか否かを検査する検査ステーションと、前記検査ステーションにおいて劣化されているとされた水素吸蔵合金を再生して、該再生された水素吸蔵合金を前記吸蔵ステーションへ送り出す再生ステーションと、をさらに備えているもの。

【請求項30】請求項19において、前記吸蔵ステーションの前に、水素吸蔵合金の酸化被膜を除去する酸化被膜除去ステーションが設けられているもの。

【請求項31】水素を運搬するための水素運搬用車両において、車両の荷台部分に、水素吸蔵合金が充填されたタンクを搭載している、ことを特徴とする水素運搬用車両。

【請求項32】請求項31において、

前記タンク内の水素吸蔵合金を冷却するための冷却装置を備えているもの。

【請求項33】請求項31において、前記タンクが、荷台部分から積降ろし自在として搭載されているもの。

【請求項34】請求項31において、前記タンクが、荷台部分に対して固定設置されているもの。

【請求項35】請求項31または請求項34において、前記タンクが、水素吸蔵合金の供給口と、水素吸蔵合金の排出口とを備えているもの。

【請求項36】請求項31または請求項34において、前記タンクが、水素ガスの放出口を備えているもの。

【請求項37】請求項31または請求項35において、前記タンクが、水素ガスの流入口を備えているもの。

【請求項38】請求項33において、前記タンクが、走行車輪を備えているもの。

【請求項39】請求項33において、前記タンクが動かないように固定するロック手段を備えているもの。

【請求項40】請求項33において、前記タンクを積降ろしするための積降ろし装置を備えているもの。

【請求項41】請求項31において、前記タンクが密閉構造とされているもの。

【請求項42】請求項31において、前記タンクが、互いに独立した複数の小タンクから構成されているもの。

【請求項43】請求項42において、前記複数の小タンクを個々独立して冷却する複数の冷却装置を備えているもの。

【請求項44】請求項43において、前記複数の冷却装置が、所定の対応する小タンクのみを冷却するように設定され、前記複数の冷却装置のうち一部の冷却装置が故障したとき、他の正常に作動する冷却装置によって該故障した冷却装置に対応した小タンクを冷却するためのバックアップ装置が設けられているもの。

【請求項45】請求項31において、前記タンク内の水素吸蔵合金を冷却するための個々独立した複数の冷却装置を備えているもの。

【請求項46】請求項31において、前記タンクが、それぞれ小容量とされて互いに個々独立した複数の小タンクとされ、荷台部分に、互いに独立した複数の収納部を有する収納ケースを搭載しており、前記複数の収納部に対して、前記複数の小タンクが個々独立してかつ該収納部から積降ろし自在として収納されるもの。

【請求項47】請求項46において、

前記収納ケースが、荷台部分に積降ろし自在として搭載されているもの。

【請求項48】請求項47において、前記収納ケースが、互いに独立した複数の分割収納ケースとして構成され、前記各分割収納ケースがそれぞれ、荷台部分から積降ろし自在とされているもの。

【請求項49】請求項47または請求項48において、前記収納ケースを積降ろしするための積降ろし装置を備えているもの。

【請求項50】請求項46において、前記各収納部に対して冷却液を供給する冷却装置を備えているもの。

【請求項51】請求項31において、前記タンク内に、該タンク内での水素吸蔵合金の大きな移動を防止するための移動防止部材が配設されているもの。

【請求項52】請求項35において、前記タンク内に、前記供給口付近において水素吸蔵合金を該タンク内に分散供給するための供給側コンベアと、前記排出口付近に向けて水素吸蔵合金を供給する排出用コンベアとが装備されているもの。

【請求項53】請求項31において、前記タンク内に伝熱管が配設され、前記伝熱管の各端部がそれぞれ、他の配管に対する接続部として前記タンクの外部に露出されているもの。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は水素を燃料として走行される自動車つまり水素エンジンを搭載した自動車に水素を供給するための給水素システム、水素貯留ステーション構造および水素運搬車両に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近の自動車においては、排気ガスによる環境汚染を防止するため、また燃料の多様化のため、水素を燃料として走行される自動車、つまり水素を燃料として作動される水素エンジンを搭載した自動車が提案されている（特開昭62-279264号公報参照）。

【0003】水素自動車の実用化に際しては、解決すべき点がいくつかあるが、その中でもっとも問題となる防爆上の点は、燃料タンクを水素吸蔵合金を利用して構成すること、つまりエンジンに供給される水素を水素吸蔵合金に吸蔵させた形で貯留しておくことにより解決される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、水素自動車を広く普及させるためには、水素自動車に対して水素を供給つまり補給するための給水素システムが必要になり、この給水素システムの一環として、ガソリンスタンドに相当する給水素スタンドを各地に多数設置すること

が必要になる。

【0005】上述のように、各地に多数の給水素スタンドを設置した場合、例えば水素製造工場等から給水素スタンドに対してそれぞれ水素を移送する必要があるが、給水素スタンドへの水素移送は、多量かつ安全に行なうことが望まれるものとなる。このような要求を満足する1つの手法として、パイプラインによる移送が考えられる。

【0006】しかしながら、パイプラインによる移送は、特定の少数箇所に対して行なうという点では有利な反面、広く分散された多数箇所に対して行なうには、その設置コスト等の点で不利となる。特に、給水素スタンドは、道路のあるところであればどこにでも設置される可能性があるため、全ての給水素スタンドに対してパイプラインによる水素移送を行なうことは困難となる。

【0007】本発明は以上のような事情を勘案してなされたもので、その目的は、多数の給水素スタンドに対して大量かつ安全に水素を移送し得るようにした給水素システムを提供すると共に、この給水素システムに用いて好適な水素貯留ステーション構造および水素運搬車両を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明における給水素システムは、次のような構成としてある。すなわち、水素を大量に貯留した水素貯留ステーションにおいて、水素吸蔵合金に水素を吸蔵させ、前記水素が吸蔵された水素吸蔵合金を車両で運搬することにより、前記水素貯留ステーションから、水素を燃料として走行される水素自動車に対して水素を供給するための給水素スタンドにまで水素を搬送する、ような構成としてある。上記構成を前提とした好ましい態様は、特許請求の範囲における請求項2～請求項18に記載の通りである。

【0009】上記給水素システムに用いて好適な水素貯留ステーション構造は、次のような構成とされる。すなわち、水素を大量に貯留して、該貯留されていた水素を他の場所へ供給するための水素貯留ステーションにおいて、車両に搭載された水素吸蔵合金を受け入れる搬入ステーションと、前記搬入ステーションで受け入れた水素吸蔵合金に水素を吸蔵させる吸蔵ステーションと、水素が吸蔵された水素吸蔵合金を車両に対して供給する搬出ステーションと、を備えた構成としてある。上記構成を前提とした好ましい態様は、特許請求の範囲における請求項20～請求項30に記載の通りである。

【0010】前記給水素システムに用いて好適な水素運搬車両は、次のような構成とされる。すなわち、水素を運搬するための水素運搬車両において、車両の荷台部分に、水素吸蔵合金が充填されたタンクを搭載している、ような構成としてある。上記構成を前提とした好ましい態様は、特許請求の範囲における請求項32以下に

記載の通りである。

【0011】

【発明の効果】本発明における給水素システムによれば、水素吸蔵合金に水素を吸蔵させた状態で、水素貯留ステーションから給水素スタンドへ水素を移送するので、この水素の移送を大量かつ安全に行なうことができる。また、水素を吸蔵した水素吸蔵合金の移送を車両の運搬により行なうので、パイプラインを付設するのに適さない各地の給水素スタンドに対しても容易に水素を移送することができる。

【0012】請求項2に記載したような構成とすることにより、運搬途中での水素吸蔵合金の漏れを防止したり、空気と接触する機会を極力低減するつまり酸化による劣化を防止する上で好ましいものとなる。

【0013】請求項3に記載したような構成とすることにより、水素吸蔵済みの水素吸蔵合金を車両に搭載する作業を短時間で行なうことができ、また車両に搭載される水素量をタンクの容量単位で簡単に把握して行なうことができる。請求項4あるいは請求項5に記載したような構成とすることにより、車両から大型かつ重量物であるタンクを積降ろしする必要がなくなる。

【0014】請求項6に記載したような構成とすることにより、請求項3で得られる効果を得つつ、タンクの積降ろし作業が、1つの大型タンクの積降ろしを行なう場合に比して容易となる。請求項7に記載したような構成とすることにより、収納ケースを利用して安定した状態で小タンクを運搬することができる。

【0015】請求項8に記載したような構成とすることにより、給水素スタンドが設置されている箇所には必ず道路が存在するので、この道路を走行するトラックによって、給水素スタンドがどんな不便な場所に設置されていようと当該給水素スタンドに確実に水素を運搬することができる。

【0016】請求項9に記載したような構成とすることにより、水素をより安全に運搬する上で好ましいものとなる。請求項10に記載したような構成とすることにより、水素をより安全に運搬する上で、また水素吸蔵合金の酸化を防止してその劣化を防止する上でより好ましいものとなる。請求項11に記載したような構成とすることにより、水素吸蔵合金が大きく移動することによる発熱を防止して、安全上より好ましいものとなる。

【0017】請求項12に記載したような構成とすることにより、万一一部のタンクに異常が生じて、他のタンクは影響を受けることがなく、安全上好ましいものとなる。請求項13に記載したような構成とすることにより、水素吸蔵合金の冷却を各小タンク毎に行なえるので、1つの大型タンクをまとめて冷却する場合に比して、全体として水素吸蔵合金を極力均一かつまんべんなく冷却して、安全上より好ましいものとなる。

【0018】請求項14に記載したような構成とすること

とにより、水素が製造された場所からそのまま給水素スタンドへ水素を運搬するので、運搬効率を高める上で好ましいものとなる。請求項15に記載したような構成とすることにより、水素の供給基地となる水素貯留ステーションの数をより多くして、車両の移動距離を短くする上で好ましいものとなる。

【0019】請求項16に記載したような構成とすることにより、給水素スタンドへの水素受渡しを短時間で行なうことができ、しかも受渡し水素量の確認をタンクの数の単位で把握して極めて簡単に行なうことができる。また、給水素スタンドでは、水素吸蔵合金に水素を吸蔵させた方式で水素を貯留することになり、給水素スタンドの安全確保の点でも好ましいものとなる。

【0020】請求項17に記載したような構成とすることにより、給水素スタンドでは、水素吸蔵合金に水素を吸蔵させた方式で水素を貯留することになり、給水素スタンドにおける安全上好ましいものとなる。請求項18に記載したような構成とすることにより、水素をもっとも利用し易いガス化された態様でもって、給水素スタンドに対して水素を受け渡すことができる。

【0021】請求項19に記載された水素貯留ステーション構造によれば、車両に対して水素が吸蔵された水素吸蔵合金を提供することが可能となっており、請求項1に記載された給水素システムを実用化する上で好ましいものとなる。

【0022】請求項20に記載したような構成とすることにより、水素吸蔵合金をタンク毎車両から水素貯留ステーションへ受け渡す場合に対応することができる。請求項21に記載したような構成とすることにより、水素吸蔵合金を一旦タンクから取り出して水素を吸蔵させるので、水素吸蔵を効率的に行なうことができる。

【0023】請求項22に記載したような構成とすることにより、車両から水素吸蔵合金のみを受け渡す場合に対応することができる。

【0024】請求項23に記載したような構成とすることにより、劣化した水素吸蔵合金を用いることによる効率の悪い水素の運搬を避ける上で好ましいものとなる。請求項24に記載したような構成とすることにより、水素吸蔵合金に効率よく水素を吸蔵させて、水素の運搬効率を高める上で好ましいものとなる。請求項25に記載したような構成とすることにより、請求項24の効果を得るための具体的構成を提供することができる。

【0025】請求項26に記載したような構成とすることにより、水素の吸蔵が十分行なわれていない水素吸蔵合金を車両が運搬してしまう事態を防止して、運搬効率を高いものに維持する上で好ましいものとなる。請求項27に記載したような構成とすることにより、水素吸蔵合金を再利用して、資源の無駄づかいを防止する上で、またやあらたに水素吸蔵合金を補充することによるコストアップを避ける上で好ましいものとなる。請求項28

に記載したような構成とすることにより、再生された水素吸蔵合金をそのまま水素吸蔵のために用いて、再生された水素吸蔵合金を効果的に再利用する上で好ましいものとなる。

【0026】請求項29に記載したような構成とすることにより、水素吸蔵合金の再生処理を、全体として連続した流れとして行なうことができる。

【0027】請求項31に記載された水素運搬車両によれば、水素吸蔵合金を給水素スタンドまで運搬する車両を提供することが可能となつて、請求項1に記載された給水素システムを実用化する上で好ましいものとなる。

【0028】請求項32に記載したような構成とすることにより、水素吸蔵合金をより安全に運搬する上で好ましいものとなる。請求項33に記載したような構成とすることにより、水素吸蔵合金をタンク毎水素貯留ステーションや給水素スタンドに受け渡す場合に対応することができる。請求項34に記載したような構成とすることにより、タンクを安定して運搬する上で好ましいものとなる。

【0029】請求項35に記載したような構成とすることにより、タンクを車両に残したまま水素吸蔵合金のみを水素貯留ステーションや給水素スタンドに受け渡す場合に対応することができる。また、タンク内の水素吸蔵合金を再生等のために交換することが可能となる。請求項36に記載したような構成とすることにより、給水素スタンドに対して水素ガスの状態で水素を受け渡す場合に対応することができる。

【0030】請求項37に記載したような構成とすることにより、水素貯留ステーションから水素ガスの状態で水素を受け取る場合に対応することができる。請求項38に記載したような構成とすることにより、タンクの積降ろしの際あるいは降ろした後のタンクの移動を容易にする上で好ましいものとなる。

【0031】請求項39に記載したような構成とすることにより、タンクをしっかりと車両に固定しておく上で好ましいものとなる。請求項40に記載したような構成とすることにより、タンクの積降ろしのための装置を別途用意する必要がなくなり、またタンクの積降ろしをいつでもどの場所でも適宜行なうことが可能になる。請求項41に記載したような構成とすることにより、安全上は勿論のこと、タンク内の水素吸蔵合金が酸化されることにより劣化してしまう事態を防止する上で好ましいものとなる。

【0032】請求項42に記載したような構成とすることにより、万一一部の小さなタンクに異常が生じた場合の影響を全体に及ぶのを防止して、安全上好ましいものとなる。請求項43に記載したような構成とすることにより、1つの大型タンクを一括して冷却する場合に比して、水素吸蔵合金を全体としてまんべんなく冷却する上

で好ましいものとなる。また、一部の冷却装置が故障しても、他の冷却装置により冷却される他の小さなタンクはそのまま冷却が行なわれるので、全体として安全上好ましいものとなる。請求項44に記載したような構成とすることにより、一部の冷却装置が故障しても、全ての小さなタンクが他の正常に作動される冷却装置によって冷却されるので、安全上極めて好ましいものとなる。

【0033】請求項45に記載したような構成とすることにより、一部の冷却装置が故障しても、他の正常に作動される冷却装置によって冷却されるので、安全上極めて好ましいものとなる。請求項46に記載したような構成とすることにより、小さなタンクであるためその積降ろしが容易となり、また収納ケースに収納して小さなタンクを安定した状態で運搬することができる。請求項47に記載したような構成とすることにより、積降ろしの効率を向上させる上で好ましいものとなる。

【0034】請求項48に記載したような構成とすることにより、タンクの積降ろしの容易化と効率的な積降ろしとを高い次元で共に満足させることができる。請求項49に記載したような構成とすることにより、別途積降ろしの装置を用意する必要がなくなり、またいつでもどこでも適宜タンクの積降ろしを行なうことができる。

【0035】請求項50に記載したような構成とすることにより、1つの大型タンクを一括して冷却する場合に比して、全体として水素吸蔵合金をまんべんなく冷却する上で好ましいものとなる。請求項51に記載したような構成とすることにより、タンク内で水素吸蔵合金が大きく移動することに起因する発熱を防止して、水素吸蔵合金を安全に運搬する上で好ましいものとなる。

【0036】請求項52に記載したような構成とすることにより、タンク内への水素吸蔵合金の充填とタンク内からの水素吸蔵合金の排出とを、効率よくかつ十分に行なう上で好ましいものとなる。請求項53に記載したような構成とすることにより、外部から伝熱管に対して、冷却液を供給してタンク内の水素吸蔵合金を冷却したり、加温液を供給して水素吸蔵合金から水素ガスを放出させたりすることを効率的に行なう上で好ましいものとなる。

【0037】以下本発明の実施例を添付した図面に基いて説明する。

図1の説明

図1において、H1は水素製造工場、H2は水素貯留ステーション、S1、S2は給水素スタンドである。水素製造工場H1は、H2と同様に、水素を大量に貯留した水素貯留ステーションを構成し、以下の説明で貯留ステーションと呼ぶこともある。この水素製造工場H1から貯留ステーションH2へは、パイプライン1を利用して水素が供給される。また、給水素スタンドS1、S2は、各地に多数設置されて、水素を燃料として走行される自動車Aに対して水素を供給するためのものであり、

給水素スタンドS1へは、パイプライン2を利用して貯留ステーションH2から水素が供給される。給水素スタンドS2への水素供給は、水素製造工場H1あるいは貯留ステーションH2から、車両としてのトラックBを利用して水素が運搬される。なお、タンクTの外壁構成部材は、例えば2重鋼板の間に断熱材を充填することにより構成して、十分強度を有しかつ断熱性の優れたものとされる。

【0038】図2、図3の説明

図2、図3には、図1に示すトラックBのうち、タンク積降ろ式のトラックB1の例を示してある。このトラックB1は、その荷台部分にタンクT1を搭載する。このタンクT1は、内部に水素吸蔵合金が充填されて、貯留ステーションH1あるいはH2において、水素吸蔵合金に水素が吸蔵される。水素が吸蔵された水素吸蔵合金は、タンクT1内に充填された状態で、トラックB1に運搬されて給水素スタンドS2へと到達され、ここで、タンクT1内の水素が給水素スタンドS2へ受け渡される。

【0039】タンクT1は、走行車輪11を有して、トラックB1から降ろされたときに、小さな力で容易に移動し得るようになっている。このタンクT1を搭載するため、トラックB1の荷台は、後方に向かうにつれて徐々に低くなるように傾斜されたタンク受面12を有し、このタンク受面12には、タンクT1が容易に移動できるように、前後方向に間隔をあけて多数のコロ13が配設されている。このコロ13は、タンクT1の下面のうち、走行車輪11の間の部分が当接されるようになっている。また、トラックB1の後壁14が開閉自在とされて、完全に開いた図2一点鎖線の状態では、路面とタンク受面12とを接続する案内路を構成する。

【0040】トラックB1はまた、タンクT1を積降ろしするための昇降装置15を有する。この昇降装置15は、ウインチを利用して構成されて、その巻取りワイヤの先端に取付けたフック15aが、タンクT1に設けた引っ掛け片16に係合される。タンクT1をトラックB1に搭載するには、後壁14を図2一点鎖線のようにして、タンクT1を昇降装置15を利用してタンク受面12に引き上げる。所定位置までタンクT1を引き上げた後、後壁14を閉じて、ロック機構17により後壁14を固定する。これにより、タンクT1はトラックB1の荷台に固定されるが、この状態において、フック15aはタンクT1に依然として係合されていて、万一後壁14が開いてもタンクT1が落下しないようにされる。タンクT1をトラックB1から降ろすには、上記手順と逆の手順で行なわれる。

【0041】トラックT1はさらに、冷却装置18を有する。すなわち、タンクT1は、内部にくまなく伝熱性の優れた材質からなる伝熱管が配設されて、その各端部が、タンクT1外部に露出した接続部19a、19bと

して示される、そして、冷却装置18で生成された十分冷却された冷却液が、配管18a、接続部19aよりタンクT1内に供給されて水素吸蔵合金が冷却され、タンクT1内を通った冷却液が接続部19bから配管18bを経て再び冷却装置20へ戻される。上記配管18a、18bは、接続部19a、19bに対して着脱自在とされている。

【0042】タンクT1は、密閉構造とされていて、その上部に、水素吸蔵合金の給排口20と、水素ガスの給排口21とが形成されて、それぞれ蓋部材20a、21aによって気密に施蓋されている。タンクT1内の水素吸蔵合金に対する水素供給（吸蔵）は、例えば、貯留ステーションH1、あるいはH2において給排口20から水素吸蔵合金を取り出した後、水素吸蔵済みの水素吸蔵合金をあらたに充填することにより行なうことができる。また、水素吸蔵合金をタンクT1内に残した状態で、給排口21から、水素ガスをタンクT1内に供給することにより行なうこともできる。なお、貯留ステーションH1あるいはH2での水素供給については、後に詳述する。

【0043】タンクT1内の水素吸蔵合金から給水素スタンドS2への水素供給は、当該タンクT1毎給水素スタンドS2へ受け渡すことにより行なってもよく、タンクT1をトラックB1に残したまま、水素吸蔵合金のみを受け渡すことによりあるいは水素ガスの状態で受け渡すことができる。ただし、実施例では、タンクT1が積降ろ式とされている利点をいかすべく、貯留ステーションH1あるいはH2ではトラックB1からタンクT1を降ろして、あらたに水素が十分吸蔵された水素吸蔵合金を既に充填済みのタンクT1があらたにトラックB1に搭載される。また、給水素スタンドS2に対しては、トラックB1から、タンクT1毎水素（水素吸蔵合金）が引き渡される。

【0044】図4～図6の説明

図4～図6は、トラックB2の荷台に対して、タンクT2を固定設置した場合を示し、前記実施例と実質的に同一構成要素には同一符号を付してその説明は省略する（このことは、以下のさらに別の実施例についても同じ）。本実施例では、タンクT2が、その上部において水素吸蔵合金の取入れ口25を有すると共に、その後端下部において水素吸蔵合金の取り出し口26を有し、両者25、26共にそれぞれ、蓋部材25aあるいは26aによって気密に施蓋されている。

【0045】タンクT2内には、その上部において供給コンベア27が配設されると共に、その下部において排出コンベア28が配設され、両コンベア27、28共に螺旋コンベアによって構成されている。各コンベア27、28の駆動モータ27a、28aは、防爆の観点から、タンクT2外部に配設されている。供給コンベア27の周囲には、適宜間隔で開口を有する分散板29が配

設されている。また、タンクT2内には、パッフルプレート30が前後方向に間隔をあけて複数配設され、このパッフルプレート30には、前記伝熱管19が保持されている。そして、タンクT2内には、所定高さ位置毎に、網部材31(図5では図示略)が配設されている。

【0046】タンクT2内が空の状態において、貯留ステーションH1あるいはH2において、水素が十分に吸蔵された水素吸蔵合金が取入れ口27から供給される。取入れ口27に供給された水素吸蔵合金は、供給コンベア27によって前後方向等に広く分散され、かつ分散板29の作用にもよって、タンクT2内において水平方向に広く分散されつつ落下される。トラックB2による運搬中、冷却装置18による冷却作用を受け、また移動防止部材となるパッフルプレート30や網部材31によって、水素吸蔵合金がタンクT2内において大きく移動するのが防止される。

【0047】給水素スタンドS2において、取り出し口26から水素吸蔵合金が排出されて、水素吸蔵合金に水素を吸蔵された状態で水素が給水素スタンドS2へ受け渡される(この点については後に詳述する)。水素吸蔵合金の排出の際、排出コンベア28が運転されて、タンクT2内の水素吸蔵合金が短時間で十分に排出される。

【0048】図7の説明

図に示す例は、水素吸蔵合金を充填したタンクT3をトラックB3の荷台に固定設置して、水素ガスの状態で、貯留ステーションH1、H2との間での水素のやりとり、および給水素スタンドS2での水素のやりとりを行なうようにした場合を示す。このため、タンクT3には、水素注入口35、水素放出口36、冷却液あるいは加温液の供給口37、冷却液あるいは加温液の排出口38が形成されている。勿論、供給口37と排出口38とは、タンクT3内にくまなく配設した伝熱管によって接続されている。さらに、タンクT3は、水素吸蔵合金の給排口39を有する。そして、各口35～39は、蓋部材35a～39aによって気密に施蓋されている。

【0049】貯留ステーションH1、H2において水素をタンクT3内へ供給するには、供給口37から冷却液を供給しつつ(排出口38から冷却液を排出させる循環状態)、注入口35に水素ガス供給パイプを接続して、タンクT3内に水素ガスを注入することにより行なわれる。給水素スタンドS2では、供給口37から加温液を供給しつつ(排出口38から加温液を排出させる循環状態)、放出口36に水素受取りパイプを接続して、タンクT3から水素ガスを放出させることにより行なわれる。

【0050】図8～図10の説明

図8～図10に示す例は、タンクを、それぞれ水素吸蔵合金が充填された十分小さい容量の小タンクとして、1台のトラックB4に多数の小タンクT4を搭載するようにしたものである。この各小タンクT4は、水素を燃料

として走行される水素自動車の燃料タンク用としてそのまま用いられるもので、水素自動車1台について、小タンクT4が1本～数本用いられる。この場合、水素自動車の燃料タンク(小タンクT4)は、車体から容易に着脱自在に搭載されるものとなる。トラックB4と貯留ステーションH1、H2との間での水素のやりとり、およびトラックB4と給水素スタンドS2との間での水素のやりとりは、それぞれ、小タンクT4毎やりとりすることにより行なわれる。

【0051】小タンクT4を多数搭載するため、トラックB4には、複数の収納ケース41が積重ねられて搭載される。各収納ケース41は、トラックB4から積降ろし自在とされ、このためトラックT4には、収納ケース積降ろし用のクレーン式とされた昇降装置42が装備されている。各収納ケース41は、小タンクT4が1本ずつ収納される複数の収納部43を有する。各収納ケース41の底部には、冷却装置18に接続される供給配管44aと戻り配管44bが配設され、その先端は、接続弁45aあるいは45bとされている。また、配管44a、44bの他端は、収納ケース41の側壁に対して、冷却装置18から伸びる配管18a、18bに着脱自在に接続される接続部46a、46bとされている。

【0052】一方、小タンクT4の底壁には、冷却液の入口47aと出口47bとが形成されている。小タンクT4を収納部43に収納した状態において、入口47aが接続弁45aを介して供給配管44a(冷却装置18の供給配管18a)に接続され、出口47bが接続弁45bを介して戻り管44b(冷却装置18の戻り配管18b)に接続される。なお、接続弁45a、45bは、常時は閉弁されていて、小タンクT4が接続されたときにその重量を受けて開弁される。そして、収納ケース41に所定本数の小タンクT4を収納した後は、収納ケース41が蓋部材48により施蓋されて、ロック機構49により施蓋状態が保持される。

【0053】ここで、トラックB4は、複数台の冷却装置18を有していて、各冷却装置18は、所定数の収納ケース41(内の小タンクT4)のみを分担して冷却するように、個々独立されている。

【0054】図11、図12の説明

図11、図12は、前述した各例におけるタンクT(T1～T3)を、互いに独立した複数個(実施例では3個)のタンクT11～T13に分割構成したものである。そして、トラックB5は、各タンクT11～T13に対応した台数の冷却装置18A～18Cを有して、各冷却装置18AはタンクT1の冷却用とされ、冷却装置18BはタンクT12の冷却用とされ、冷却装置18CはタンクT13の冷却用とされる。

【0055】冷却装置18A～18Cのいずれかが故障したとき、他の正常に作動する冷却装置によって、故障した冷却装置に対応したタンクを冷却するバックアップ

ブ手段が講じられている。このため、各冷却装置18A～18Cから伸びる供給配管18a同士が接続経路51により互いに接続され、戻り配管18b同士が接続経路52により接続される。そして、接続経路51、52には、開閉弁53、54あるいは55、56が接続されている。

【0056】通常は、各開閉弁53～56は閉じられている。いま、例えば冷却装置18Aが故障したとすると、開閉弁54、55が開かれて、タンクT12を冷却している冷却装置18Bによって、故障した冷却装置18Aに対応したタンクT11も冷却される。この場合、正常に作動する冷却装置全てでもって、故障した冷却装置に対応したタンクT11を冷却するようにしてもよく、この場合は、全ての開閉弁53～56を開けばよい。

【0057】図13の説明

図13は、貯留ステーションH1あるいはH2における水素吸蔵のための処理設備を示すものであり、図2、図3に示すようなタンクT1毎搬入される場合に対応するものとなっている。まず、処理順に、搬入ステーション61、排出ステーション62、吸蔵ステーション63、検査ステーション64、搬出ステーション65を有する。

【0058】まず、搬入ステーション61では、トラックB1から水素吸蔵合金が充填されているタンクT1が搬入される。この搬入ステーション61に搬入されるタンクT1は、給水スタンドS2に対して水素を受け渡した後のものであるため、吸蔵水素量は零あるいはほぼ零である。排出ステーション62では、タンクT1内に残留していた水素が完全に排出される、この水素排出の際、タンクT1内の水素吸蔵合金が、加温液としての温水によって加温される。

【0059】吸蔵ステーション63では、タンクT1内の水素吸蔵合金に対して、十分に水素が吸蔵される。この水素吸蔵の際、タンクT1内の水素吸蔵合金が冷却液としての冷水によって冷却されつつ、タンクT1内に水素ガスが供給される。水素吸蔵中に水素吸蔵合金の酸化を防止するために、吸蔵ステーション63は非酸化雰囲気とされている。この非酸化雰囲気とするには、吸蔵ステーション63を真空状態にしてもよく、あるいはアルゴン、ヘリウム、窒素などの不活性ガス雰囲気とすればよく、コスト的には窒素（窒素ガス）を用いるのが好ましい。

【0060】検査ステーション64では、タンクT1内に十分水素が吸蔵されているか否かが検査される。この検査は、例えば、タンクT1を含めた総重量を計量して、この計量結果が所定重量範囲であるか否かをみることにより行なうことができる。水素が十分吸蔵された水素吸蔵合金は搬出ステーション65に移送され、水素の吸蔵が不十分な場合は再び吸蔵ステーション63へ戻さ

れる。搬出ステーション65では、水素吸蔵合金に水素が十分吸蔵された後のタンクT1が、トラックB1に搭載される。

【0061】なお、搬入ステーション61あるいは排出ステーション62において、水素吸蔵合金を一旦タンクT1から取り出した後、水素を吸蔵させて、吸蔵ステーション63通過後に再び水素吸蔵合金をタンクT1内に充填するようにすることもできる。

【0062】図14の説明

図14は、貯留ステーションH1あるいはH2における水素吸蔵のための処理設備を示すものであり、図4～図6に示すようなタンクT2から水素吸蔵合金のみが搬入される場合に対応するものとなっている。まず、処理順に、搬入ステーション71、検査ステーション72、酸化被膜除去ステーション73、水素吸蔵ステーション74、検査ステーション75、搬出ステーション76を有する。さらに、上記各ステーション71～76の処理ラインに対して並列に、水素吸蔵合金の再生ステーション77が設けられている。そして、各ステーション71～77は、非酸化雰囲気、つまり真空あるいは不活性ガスの雰囲気とされている。

【0063】搬入ステーション71では、トラックB2に搭載されたタンクT2から、配管78を介して、水素吸蔵合金が搬入される。この搬入の際、タンクT2に不活性ガスを供給する等により、水素吸蔵合金の酸化を極力防止するのが好ましい。検査ステーション72では、水素吸蔵合金が劣化しているか否かが検査され、劣化していない水素吸蔵合金は次の酸化被膜除去ステーション73に移送され、劣化している水素吸蔵合金は再生ステーション77に送られる。

【0064】酸化被膜除去ステーション73では、還元剤を用いることによりあるいは攪拌することにより、水素吸蔵合金の表面に形成されている酸化被膜が除去される。吸蔵ステーション74では、図13で説明した吸蔵ステーション63と同様にして、水素吸蔵合金に水素が十分吸蔵される。検査ステーション75では、水素が十分に吸蔵されているか否かが検査される。水素が十分吸蔵された水素吸蔵合金は搬出ステーション76に移送され、水素の吸蔵が不十分な場合は再び吸蔵ステーション74へ戻される。

【0065】搬出ステーション76では、水素が十分に吸蔵された水素吸蔵合金が、バケット79に充填されて高い位置まで持ち上げられ、この高い位置に設けた傾斜装置80のバケット80aに移し換えられる。そして、バケット80aを傾斜させることにより、供給配管81を介して、トラックB2に搭載されているタンクT2に水素吸蔵合金が供給される。

【0066】再生ステーション77では、劣化した水素吸蔵合金が、一旦溶解された後、微細粉末状に砕かれて再生される。再生された水素吸蔵合金は、吸蔵ステーシ

ョン74へと移送される。

【0067】図15の説明

図15は給水素スタンドS2の一例を示すものであり、トラックBに搭載されたタンクTから、水素吸蔵合金のみを給水素スタンドS2に受け渡すようにした場合の例を示す。この図15において、水素自動車が停車される停車スペース85の高い位置には、水素ガスの供給配管86が略水平に伸ばして配設され、この供給配管86に接続された複数の流量計87から、給水素ホース88を介して水素供給ノズル89が吊下されている。

【0068】停車スペース85の高い位置には、強度の優れた屋根90が構成されて、この屋根90の上にタンク91が傾斜状態で配設されている。このタンク91は、内部に水素吸蔵合金が充填されて、この水素吸蔵合金に水素を吸蔵した状態で水素を大量に貯留したものとされる。このタンク91は、その高い位置側の端部上面において、上方に向けて開口される水素吸蔵合金取入れ口91aが形成され、また、タンク91の低い側の端部には、下方に向けて開口される水素吸蔵合金取り出し口91bが形成されている。各口91a、91bは、常時

は蓋部材により施蓋されているものである。
【0069】タンク91上には走行路92が形成されて、走行路92に対して前記取入れ口91aが開口可能とされている。また、走行路92の脇には、水素ガスの貯留タンク93が配設されている。このタンク93は、配管94を介して、タンク91内の水素吸蔵合金から放出される水素ガスを一時的に貯留するものとなっており、この水素ガスを貯留したタンク94に対して、前記供給配管86が接続されている。タンク91内の水素吸蔵合金から水素ガスを放出させるため、タンク91内には伝熱管95がくまなく配設されて、タンク91の外部から供給される加温液により加温されるようになってい

る。
【0070】なお、水素ガスの貯留タンク93内の圧力つまり貯留水素量は、水素自動車数台分について一度に水素ガスを供給できる程度の比較的小さい容量とされている。また、タンク94内の圧力が所定範囲となるように、タンク91内の水素吸蔵合金の加温を制御するようにするのが好ましい。さらに、タンク91内には、螺旋コンベア96が配設されて、その駆動モータが符号96aで示される。

【0071】以上のような構成において、タンク91内の水素吸蔵合金に吸蔵されている水素量が減少すると、図示を略すトラックが取り出し口91bの下方にきて、タンク91内の水素吸蔵合金が当該トラック（に搭載されているタンク）に排出される。この排出の際、コンベア96が運転され、タンク91内の水素吸蔵合金が取り出し口91bに向けて移送されて、タンク91内から水素吸蔵合金が十分に排出される。

【0072】水素吸蔵合金の排出後、走行路92上に停

車されたトラックB2のタンクT2が、タンク91の取入れ口91aに接続される。このトラックB2のタンクT2内には、水素が十分に吸蔵された水素吸蔵合金が充填されている。そして、タンクT2からタンク91へと水素吸蔵合金が受け渡され、このときコンベア96が運転されて、タンク91内に十分に水素吸蔵合金が充填される。

【0073】なお、1台のトラックB2を、タンク91内の水素が減少した水素吸蔵合金を受け入れる受け入れタンク（給水素スタンドS2に到達した時点では空の状態）と、水素が十分に吸蔵された水素吸蔵合金を充填してなるタンク（T2）との両方を搭載した形式のものとして構成することもでき、この場合は、タンク91内の水素吸蔵合金回収と、水素が十分に吸蔵された水素吸蔵合金のタンク91への供給とを、1台のトラックB2で兼用させることができる。

【0074】以上実施例について説明したが、本発明はこれに限らず、例えば次のような場合をも含むものである。

(1)車両としては、トラックに限らず、鉄道車両であってもよい。例えば、貯留ステーションH1、あるいはH2まで鉄道（レール）の引込み線を導入して、鉄道車両によって所定の遠方地域まで水素（水素吸蔵合金）を運搬した後、トラックに積換えて所定の給水素スタンドS2まで水素（水素吸蔵合金）を運搬するようにしてもよい。この場合、水素吸蔵合金を貯留したタンクを、鉄道車両およびトラックの両方に搭載し易いように、少なくとも外形形状を、規格形状（規格寸法）のコンテナとして構成することもできる。

(2)トラックBから給水素スタンドS2への水素の受け渡しは、搭載しているタンクT毎でもよく、この場合は受け渡されたタンクTが、図15におけるタンク91の機能を果たことになる。また、トラックBに搭載されているタンクT内の水素吸蔵合金から水素ガスを放出させて、水素ガスの状態で給水素スタンドS2へ受け渡すようにすることもできる。この場合は、タンクTを加温するための加温液供給装置を、給水素スタンドS2あるいはトラックBの少なくとも一方に装備しておけばよい。

(3)タンクT（T1～T3）内の水素吸蔵合金は、コスト的には不利であっても、水素吸蔵量の多くなる良質なものを用いるのが好ましく、例えばマグネシウム・ニッケル系の水素吸蔵合金を用いることができる。換言すれば、トラック1台分の水素吸蔵合金でもって、水素自動車50～100台程度に対して水素供給が可能となるようにするのが好ましい。

(4)運搬される水素吸蔵合金に対する水素吸蔵時の冷却は、例えば一数10度C以下の極めて低温とすることもでき、また運搬される水素吸蔵合金から水素を放出させるときの加温液の温度も例えば250度C以上の極めて高温として、前述した良質の水素吸蔵合金を用いること

19

と合せて、水素の吸蔵および放出の時間を極力短くするのが好ましく、トラック 1 台分の水素吸蔵合金に対して水素を吸蔵あるいは放出させるのに 15 分程度とすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示す全体系統図。

【図 2】タンクをトラックに積降ろし自在とした場合の例を示す側面図。

【図 3】図 2 の X3-X3 線相当断面図。

【図 4】タンクをトラックに固定式とした場合の例を示す側面図。

【図 5】図 4 に示すタンクの側面断面図。

【図 6】図 5 の X6-X6 線相当断面図。

【図 7】水素ガスの状態で水素を取り出すようにされたタンクを搭載したトラックの例を示す側面図。

【図 8】トラックに搭載された収納ケースに小タンクを収納して運搬するときの例を示す側面図。

【図 9】収納ケースと小タンクとの収納関係を示す斜視図。

【図 10】収納ケース内に複数の小タンクが収納された状態を示す側面断面図。

【図 11】複数のタンクと複数の冷却装置とを有するトラックの例を示す側面図。

【図 12】図 11 に示す複数のタンクと複数の冷却装置との好ましい接続関係を示す図。

【図 13】水素貯留ステーションに装備された水素吸蔵処理装置の系統図。

【図 14】水素貯留ステーションに装備された水素吸蔵処理装置の系統図。

【図 15】給水素スタンドの一例を示す側面一部断面図。

【符号の説明】

20

H1：水素製造工場（水素貯留ステーション）

H2：水素貯留ステーション

B、B1～B4：トラック

T、T1～T3：タンク

T4：小タンク

S1、S2：給水素スタンド

1、2：パイプライン

15：昇降装置（積降ろし装置）

17：ロック機構

18：冷却装置

18A～18C：冷却装置

30：バッフルプレート（移動防止部材）

31：網部材（移動防止部材）

41：収納ケース

42：積降ろし装置

43：収納部

51、52：配管（バックアップ用）

53～56：開閉弁（バックアップ用）

61：搬入ステーション

62：水素排出ステーション

63：水素吸蔵ステーション

64：検査ステーション

65：搬出ステーション

71：搬入ステーション

72：検査ステーション

73：酸化膜除去ステーション

74：水素吸蔵ステーション

75：検査ステーション

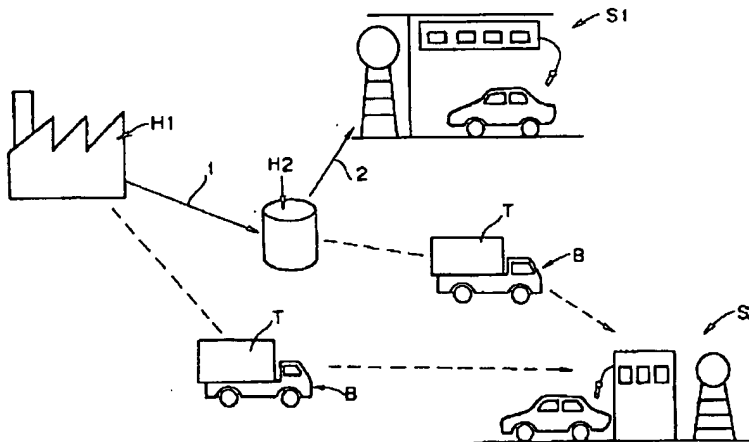
76：搬出ステーション

77：再生ステーション

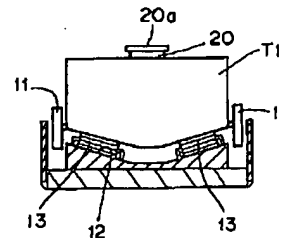
91：タンク（水素吸蔵合金）

93：タンク（水素ガス）

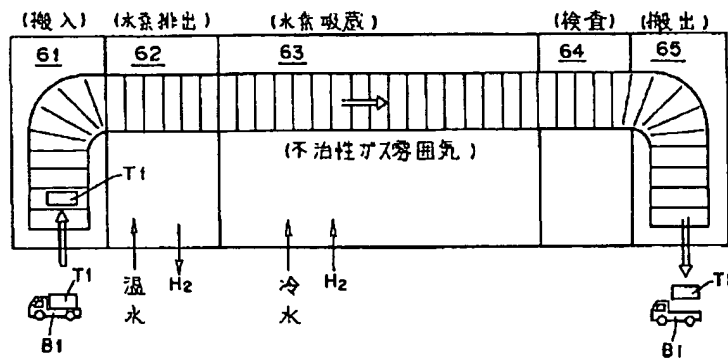
【図 1】



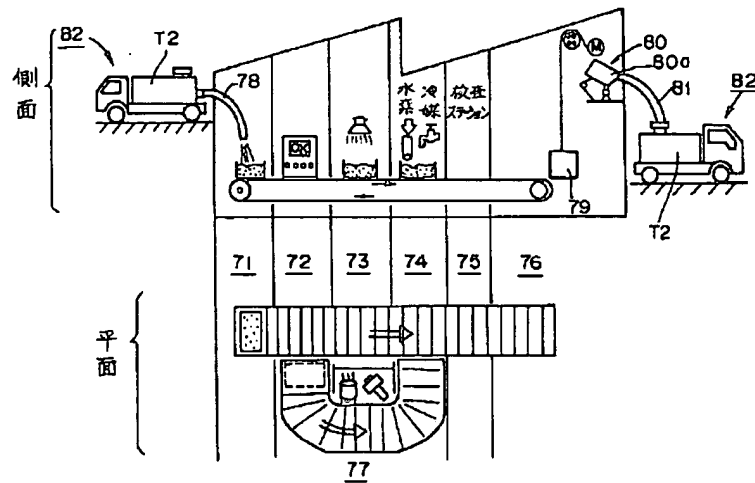
【図 3】



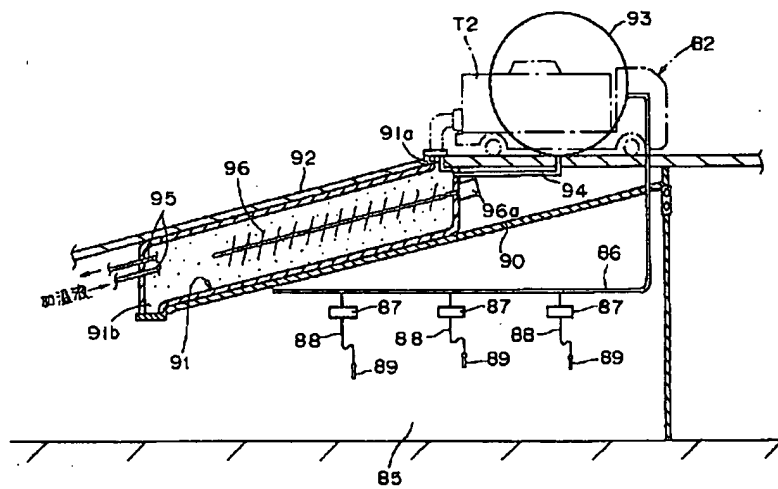
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 豊原 利憲

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ
株式会社内

(72)発明者 平林 繁文

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ
株式会社内